



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 :
H02J 7/34, H01M 8/04

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/46845

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 16. September 1999 (16.09.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/01146

(22) Internationales Anmeldedatum: 23. Februar 1999 (23.02.99)

(30) Prioritätsdaten: 11. März 1998 (11.03.98) DE
198 10 468.5

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DAIM-
LERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplerstrasse 225, D-70567
Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FALLER, Peter [DE/DE];
Bucheckstrasse 4, D-79843 Löffingen (DE). JANSEN,
Axel [DE/DE]; Junginger Strasse 7, D-89081 Ulm
(DE). SCHELL, Andreas [DE/DE]; Uhlbacherstrasse 232,
D-70329 Stuttgart (DE). SONNTAG, Josef [DE/DE];
Ulmer Strasse 33 B, D-89250 Senden (DE).

(74) Anwälte: KOCHER, Klaus-Peter usw.; DaimlerChrysler AG,
Intellectual Property Management, FTP - C 106, D-70546
Stuttgart (DE).

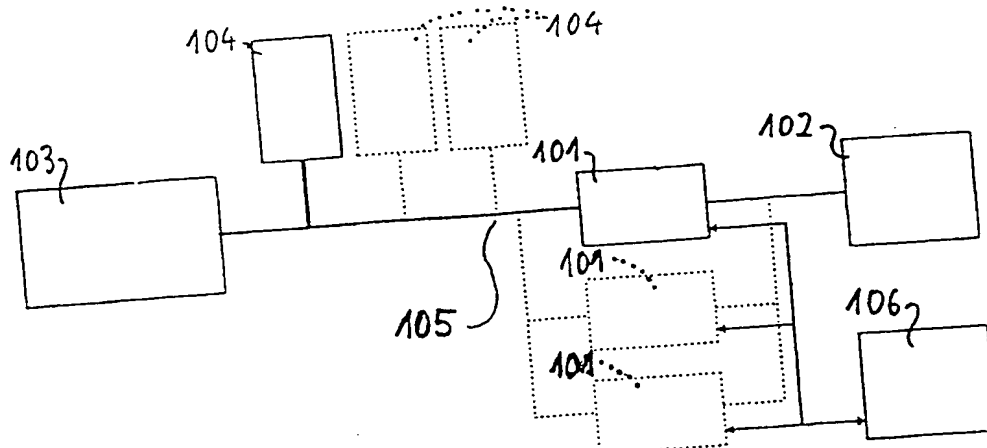
(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: CIRCUIT ARRANGEMENT FOR SUPPLYING ELECTRIC POWER TO A NETWORK COMPRISING A FUEL CELL AND
AN ACCUMULATOR SYSTEM

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR ELEKTRISCHEN ENERGIEVERSORGUNG EINES NETZES, DAS EINE
BRENNSTOFFZELLE SOWIE EINE AKKUMULATORANORDNUNG AUFWEIST



(57) Abstract

The invention relates to a circuit arrangement for supplying electric power to a network comprising a fuel cell and an accumulator system. During starting electric energy is supplied by the accumulator system, which electric energy is fed into the network by the accumulator system via at least one DC/DC converter.

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur elektrischen Energieversorgung eines Netzes, das eine Brennstoffzelle sowie eine Akkumulatoranordnung aufweist, wobei während des Startvorganges von der Akkumulatoranordnung elektrische Energie geliefert wird, wobei die elektrische Energie während des Startvorganges von der Akkumulatoranordnung über wenigstens einen DC/DC-Wandler in das Netz eingespeist wird.

BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Schaltungsanordnung zur elektrischen Energieversorgung
eines Netzes, das eine Brennstoffzelle sowie eine
Akkumulatoranordnung aufweist**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur elektrischen Energieversorgung eines Netzes, das eine Brennstoffzelle sowie eine Akkumulatoranordnung aufweist nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, wonach während des Startvorganges von der Akkumulatoranordnung elektrische Energie geliefert wird.

Es ist bereits eine derartige Schaltungsanordnung bekannt (US-Z: Journal of the Electrochemical Society, Vol. 118, No. 5, Mai 1971, Seiten 812-817; K.V. Kordesch: Hydrogen-Air/Lead Battery Hybrid System for Vehicle Propulsion). Danach sind eine Brennstoffzelle und eine Akkumulatoranordnung über eine Diode miteinander verbunden. Aufgrund der Polungsrichtung dieser Diode wird ein Stromfluß von der Akkumulatoranordnung zur Brennstoffzelle verhindert. Dadurch soll das Ausgasen während des Stillstandes der Brennstoffzelle verhindert werden. Zur Erleichterung des Startvorganges soll bei diesem Stand der Technik zum Starten die Spannung der Akkumulatoranordnung an die Brennstoffzelle angelegt werden. Dazu kann die Diode mittels eines Widerstandes kurzgeschlossen werden, wobei dieser Kurzschluß erfolgt, indem ein mit dem Widerstand in Reihe liegender Schalter geschlossen wird. Es fließt dann ein vergleichsweise geringer Strom, der die einzelnen Zellen der Brennstoffzelle in die richtige Polungsrichtung bringt.

Bei einer anderen bekannten Schaltungsanordnung (DE 197 37 406 A1) sind die Brennstoffzelle und die Akkumulatoranordnung dauerhaft galvanisch miteinander verbunden, unabhängig vom Betriebszustand der Brennstoffzelle. Insbesondere kann es dabei also zu dem beschriebenen Ausgasen während des Stillstands der Brennstoffzelle kommen. Die Energieversorgung eines Motors sowie ggf. anderer Verbraucher erfolgt dort, indem diese Verbraucher mittels eines DC/DC-Wandlers mit der Brennstoffzelle sowie der Akkumulatoranordnung verbunden sind.

In jüngerer Zeit werden Brennstoffzellen als mobile Energieerzeugungssysteme verwendet, wobei zu deren Betrieb ein oder mehrere Hilfsaggregate notwendig sind. Soweit diese Hilfsaggregate elektrisch betrieben werden, werden diese während des Betriebes durch die Brennstoffzelle mit elektrischer Energie versorgt. Üblicherweise wird ein mobiles Energieerzeugungssystem mit Brennstoffzellen wie beispielsweise ein Brennstoffzellenfahrzeug nicht kontinuierlich betrieben. Vielmehr sind auch Betriebspausen

vorhanden. Das Energieerzeugungssystem muß also nach einer solchen Betriebspause neu gestartet werden. Da zu diesem Zeitpunkt die Energie zum Antrieb der Hilfsaggregate zu diesem Zeitpunkt noch nicht durch die Brennstoffzelle zur Verfügung gestellt wird, werden pro Hilfsaggregat ein oder mehrere zusätzliche Starteraggregate benötigt, die, falls elektrisch angetrieben, mit elektrischer Energie aus einer Batterie versorgt werden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Startvorgang der Brennstoffzelle zu vereinfachen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die elektrische Energie während des Startvorganges von der Akkumulatoranordnung über wenigstens einen DC/DC-Wandler in das Netz eingespeist wird.

Dadurch kann vorteilhaft die Energieversorgung der Hilfsaggregate bei dem Startvorgang über die Akkumulatoranordnung erfolgen. Es ist nicht mehr notwendig, zusätzliche Starteraggregate vorzusehen, wodurch der Konstruktionsaufwand verringert wird und wodurch auch der Gewichts- und Volumenbedarf des Brennstoffzellensystems verringert wird, was besonders im mobilen Anwendungsbereich von Vorteil ist. Die Hilfsaggregate werden zu Beginn des Startvorganges über die Akkumulatoranordnung in Betrieb gesetzt. Mittels des bzw. der DC/DC-Wandler können ein oder mehrere Starteraggregate ersetzt werden.

Bei der Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 ist während des Betriebes der Brennstoffzelle (Nennbetrieb) der DC/DC-Wandler so geschaltet, daß die Akkumulatoranordnung aus dem Netz mit elektrischer Energie versorgt wird.

Es handelt sich also hier vorteilhaft um einen bidirektionalen DC/DC-Wandler. Vorteilhaft kann der ohnehin zur Ladung der Akkumulatoranordnung benötigte Bordlader zur Ladung der Akkumulatoranordnung ersetzt werden. Gleiche Bauteile wie Transformatoren, Power-MOS-FET's, Kondensatoren usw. können vorteilhaft sowohl für die Ladung der Akkumulatoranordnung als auch für den Startvorgang verwendet werden. Während des Nennbetriebes der Brennstoffzelle wird also die Akkumulatoranordnung über den wenigstens einen DC/DC-Wandler wieder aufgeladen.

Bei der Schaltungsanordnung nach Anspruch 3 unterscheidet der DC/DC-Wandler automatisch den Nennbetrieb vom Startbetrieb und schaltet entsprechend um.

Dadurch wird der Betrieb der Brennstoffzelle vereinfacht, indem sich der DC/DC-Wandler selbsttätig in den richtigen Zustand einstellt.

Bei der Schaltungsanordnung nach Anspruch 4 ist der DC/DC-Wandler mittels eines externen Signals zwischen Startbetrieb und Nennbetrieb umschaltbar.

Dieses externe Signal kann beispielsweise von einem Steuergerät ausgegeben werden. Wenn ein Startvorgang stattfindet, kann der DC/DC-Wandler entsprechend so geschaltet werden, daß elektrische Energie über den DC/DC-Wandler von der Akkumulatoranordnung in das Netz eingespeist wird. Im Nennbetrieb der Brennstoffzelle kann der DC/DC-Wandler

entsprechend so angesteuert werden, daß elektrische Energie aus dem Netz zu der Akkumulatoranordnung übertragen wird, wodurch die Akkumulatoranordnung aufgeladen wird.

Bei der Schaltungsanordnung nach Anspruch 5 liefert der DC/DC-Wandler ein Signal, wenn er für den Start- bzw. Nennbetrieb bereit ist.

Dadurch kann der Startvorgang vorteilhaft im richtigen Zeitpunkt beginnen.

Bei der Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 lädt der DC/DC-Wandler beim Hochlaufen die Zwischenkreistransformatoren der Hilfsaggregate.

Dadurch wird vorteilhaft eine separate Vorladeschaltung eingespart.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung näher dargestellt. Es zeigt dabei:

Fig. 1: ein Blockschaltbild der erfindungsgemäß eingesetzten Bauteile,

Fig. 2: ein Ablaufdiagramm, das die Schaltstellung und entsprechende Umschaltung eines bidirektionalen DC/DC-Wandlers zeigt und

Fig. 3: ein Energieerzeugungssystem eines Brennstoffzellenfahrzeuges.

Wie in Figur 1 gezeigt, wird über einen oder mehrere zusätzliche DC/DC-Wandler 101 eine Akkumulatoranordnung 102 an das Brennstoffzellen-DC-Netz 105 angeschlossen. Hierdurch steht schon zu Beginn eines Startvorganges die für den Antrieb der Hilfsaggregate notwendige elektrische Energie zur Verfügung. Zusätzliche Starteraggregate können entfallen. Im Anschluß an den Startvorgang, also im sogenannten Nennbetrieb, wird die Akkumulatoranordnung 102 über den DC/DC-Wandler 101 von der Brennstoffzelle 103 mit elektrischer Energie versorgt, also aufgeladen. Vorteilhaft ist der DC/DC-Wandler 101 für beide Wandlungsrichtungen (bidirektional) ausgelegt. Es kann dann die Energieübertragung sowohl von dem Netz 105 zu der Akkumulatoranordnung 102 erfolgen, wobei dann die Akkumulatoranordnung 102 im Nennbetrieb der Brennstoffzelle 103 aufgeladen wird, oder es kann die Energieübertragung von der Akkumulatoranordnung 102 zu dem Netz 105 erfolgen, wodurch bei einem Startvorgang die Energieversorgung gewährleistet wird. Es ist eine Ausgestaltung möglich, bei der der DC/DC-Wandler 101 den Startvorgang vom Nennbetrieb unterscheiden kann. Dies kann beispielsweise durch die vorliegenden Spannungsverhältnisse erfolgen. Der DC/DC-Wandler 101 kann dann entsprechend der momentanen Anforderung umschalten. Vorteilhaft liefert der DC/DC-Wandler 101 ein Signal, wenn der

Umschaltvorgang beendet ist und der DC/DC-Wandler 101 für den Startvorgang bzw. den Nennbetrieb bereit ist. Die Umschaltung des DC/DC-Wandlers 101 wird über ein Steuergerät 106 abgewickelt, das ein Signal zur Umschaltung des DC/DC-Wandlers 101 abgeben kann, wenn dieser das Erfordernis des Umschaltvorganges nicht selbst erkennt, und dem das Bereitschaftssignal des DC/DC-Wandlers 101 zugeführt wird, wenn der Umschaltvorgang abgeschlossen ist. Weiterhin sind in Figur 1 Hilfsaggregate 104 zu sehen. Diese Hilfsaggregate können beispielsweise ein Kompressor zu Förderung des Brennmittels und/oder des Oxydanten sein.

Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm, das die Schaltstellung und entsprechende Umschaltung eines bidirektionalen DC/DC-Wandlers 101 darstellt. Zu Beginn eines Startvorganges (Schritt 201) wird entweder durch ein externes Signal eines Steuergerätes oder aber durch ein Erkennen des Startvorganges durch den DC/DC-Wandler 101 in dem Schritt 202 der DC/DC-Wandler in den Startmodus geschaltet.

In dem Schritt 203 wird überprüft, ob der DC/DC-Wandler 101 im Startmodus ist. Ist dies der Fall, erfolgt ein Übergang zu dem Schritt 204, in dem die Ausgangsspannung des DC/DC-Wandlers 101 hochläuft. Dadurch werden dessen interne Kondensatoren und die Zwischenkreiskondensatoren der Hilfsaggregate geladen. Dadurch können vorteilhaft Vorladeschaltungen für die Hilfsaggregate entfallen. Wenn der DC/DC-Wandler zum Abschluß eine bestimmte Ausgangsspannung erreicht hat, liefert der DC/DC-Wandler ein Bereitschaftssignal für den Startmodus. Dieses Bereitschaftssignal kann beispielsweise einem Steuergerät zugeführt werden.

Es erfolgt dann ein Startvorgang, bei dem die Hilfsaggregate durch das Steuergerät gestartet werden. Weiterhin wird die Brennstoffzelle in Betrieb genommen.

In dem Schritt 205 wird überprüft, ob die Brennstoffzellenspannung U_{BZ} die DC/DC-Wandler Ausgangsspannung U_{DC} überschreitet.

Ist dies der Fall, schaltet der DC/DC-Wandler vorteilhaft entsprechend dem Schritt 206 vom Startmodus in den Lademodus um. Die Erkennung der Spannungsverhältnisse kann direkt durch den DC/DC-Wandler erfolgen. Es ist auch möglich, von dem Steuergerät ein Signal an den DC/DC-Wandler auszugeben, um dessen Umschaltung zu bewirken.

In dem Schritt 207 wird überprüft, ob sich der DC/DC-Wandler im Lademodus befindet, d.h. ob er das entsprechende Bereitschaftssignal ausgegeben hat.

Entsprechend dem Schritt 208 befindet sich die Brennstoffzelle dann im Nennbetrieb.

Vorteilhaft liefert der DC/DC-Wandler zusätzlich ein Temperatursignal, das ein digitales Übertemperatursignal oder ein analoges Temperatursignal sein kann.

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Energieerzeugungssystems eines Brennstoffzellenfahrzeuges.

Einer Brennstoffzelle 1 wird über eine erste Zuleitung 2 ein Brennmittel, beispielsweise Wasserstoff oder Methanol, zugeführt. Über eine zweite Zuleitung 3, in der ein Kompressor 4 angeordnet ist, wird der Brennstoffzelle 1 außerdem ein Oxydant, beispielsweise Umgebungsluft, zugeführt. In der Brennstoffzelle 1 wird der Brennstoff an der Anode oxidiert, das Oxydant wird an der Kathode reduziert. Bei dieser elektrochemischen Reaktion entsteht zwischen den beiden Elektroden eine Spannung. Durch Parallel- beziehungsweise Hintereinanderschaltung vieler solcher Zellen zu einem sogenannten Stack können Spannungen und Stromstärken erreicht werden, die zum Antrieb eines Fahrzeuges ausreichen.

Das Abführen der Luft aus der Brennstoffzelle 1 erfolgt über eine Abströmleitung 12. Zum Antrieb des Fahrzeuges ist eine Antriebseinheit 11 vorgesehen. Das Steuergerät 10 erhält über elektrische Leitungen Informationen über den Oxydant-Massenstrom dm/dt , den Betriebszustand der Antriebseinheit 11 sowie über die von der Brennstoffzelle 1 erzeugte Spannung U und den entsprechenden Strom I .

Zum Antrieb des Kompressors 4 ist ein Elektromotor 5 vorgesehen, der über einen Umrichter mit elektrischer Energie versorgt wird. Der Umrichter 6 wird durch das Steuergerät 10 angesteuert, wodurch die Drehzahl n des Elektromotors 5 und damit des Kompressors 4 eingestellt wird. Über die Drehzahl n des Kompressors 4 kann der Oxydant-Massenstrom dm/dt und damit die Leistung P_{BZ} der Brennstoffzelle 1 beeinflusst werden. Die neben dem Kompressor 4 weiteren, zum Betrieb der Brennstoffzelle 1 notwendigen Hilfsaggregate 9 werden ebenfalls über den Umrichter 6 oder über eigene Umrichter mit elektrischer Energie versorgt.

Die elektrische Energie wird während des Leerlauf- und Fahrbetriebes des Brennstoffzellensystemes eben durch diese Brennstoffzelle 1 zur Verfügung gestellt, das heißt, das Brennstoffzellensystem versorgt sich selbst mit der nötigen Hilfsenergie.

Zu Beginn des Startvorganges wird diese notwendige Hilfsenergie durch das Brennstoffzellensystem allerdings noch nicht zur Verfügung gestellt. Aus diesem Grund wird die Starterbatterie 8 eingesetzt, die während des Startvorganges über den DC/DC-Wandler 7 und den Umrichter 6 den Elektromotor 5 und die weiteren Hilfsaggregate 9 mit der nötigen

Hilfsenergie versorgt. Der DC/DC-Wandler 7 ist notwendig, um das Spannungsniveau der Starterbatterie 8 an das Spannungsniveau der Brennstoffzelle 1 anzugleichen.

In dem an den Startvorgang anschließenden Nennbetrieb des Brennstoffzellensystemes wird die Starterbatterie 8 über den DC/DC-Wandler 7 aus der Brennstoffzelle 1 mit elektrischer Energie versorgt, also aufgeladen. Hierzu wird die Spannung der Brennstoffzelle 1 wiederum im DC/DC-Wandler 7 an das Spannungsniveau der Starterbatterie 8 angeglichen.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur elektrischen Energieversorgung eines Netzes (105), das eine Brennstoffzelle (1, 103) sowie eine Akkumulatoranordnung (8, 102) aufweist, wobei während des Startvorganges von der Akkumulatoranordnung (8, 102) elektrische Energie geliefert wird, wobei die Akkumulatoranordnung (8, 102) zumindest während der Phasen, zu denen keinen Startvorgang stattfindet und zu denen kein Normalbetrieb der Brennstoffzelle (1, 103) vorliegt, von der Brennstoffzelle (1, 103) trennbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Energie während des Startvorganges von der Akkumulatoranordnung (8, 102) über wenigstens einen DC/DC-Wandler (7, 101) in das Netz eingespeist wird (204).
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß während des Betriebes der Brennstoffzelle (1, 103) (Nennbetrieb) der DC/DC-Wandler (7, 101) so geschaltet ist, daß die Akkumulatoranordnung (8, 102) aus dem Netz (105) mit elektrischer Energie versorgt wird (208).
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der DC/DC-Wandler (7, 101) automatisch den Nennbetrieb vom Startbetrieb unterscheidet und entsprechend umschaltet (202).
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der DC/DC-Wandler (7, 101) mittels eines externen Signals zwischen Startbetrieb und Nennbetrieb umschaltbar ist (202).
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der DC/DC-Wandler (7, 101) ein Signal liefert, wenn er für den Start- bzw. Nennbetrieb bereit ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der DC/DC-Wandler (7, 101) beim Hochlaufen die Zwischenkreiskondensatoren der Hilfsaggregate (4, 104) lädt.

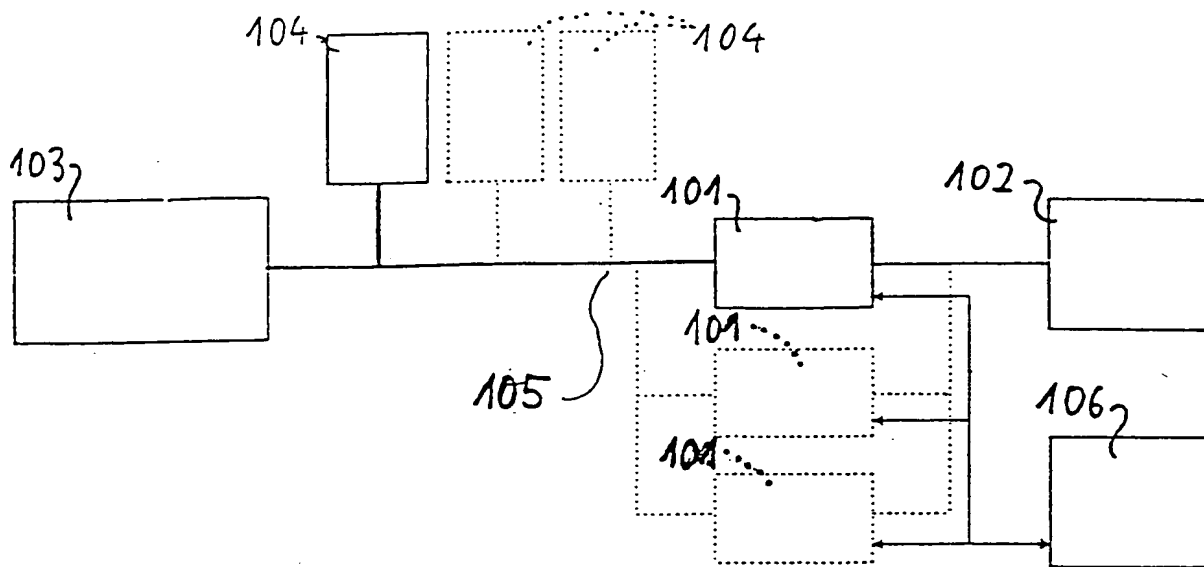


Fig. 1

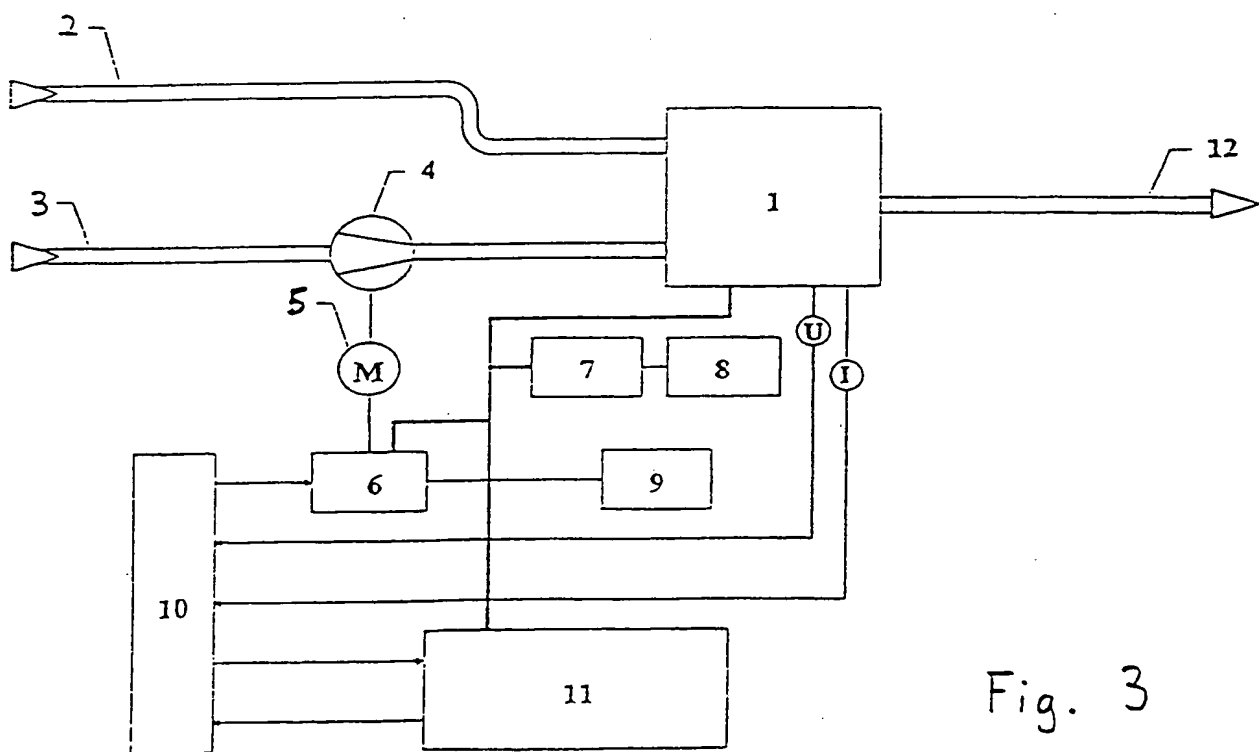
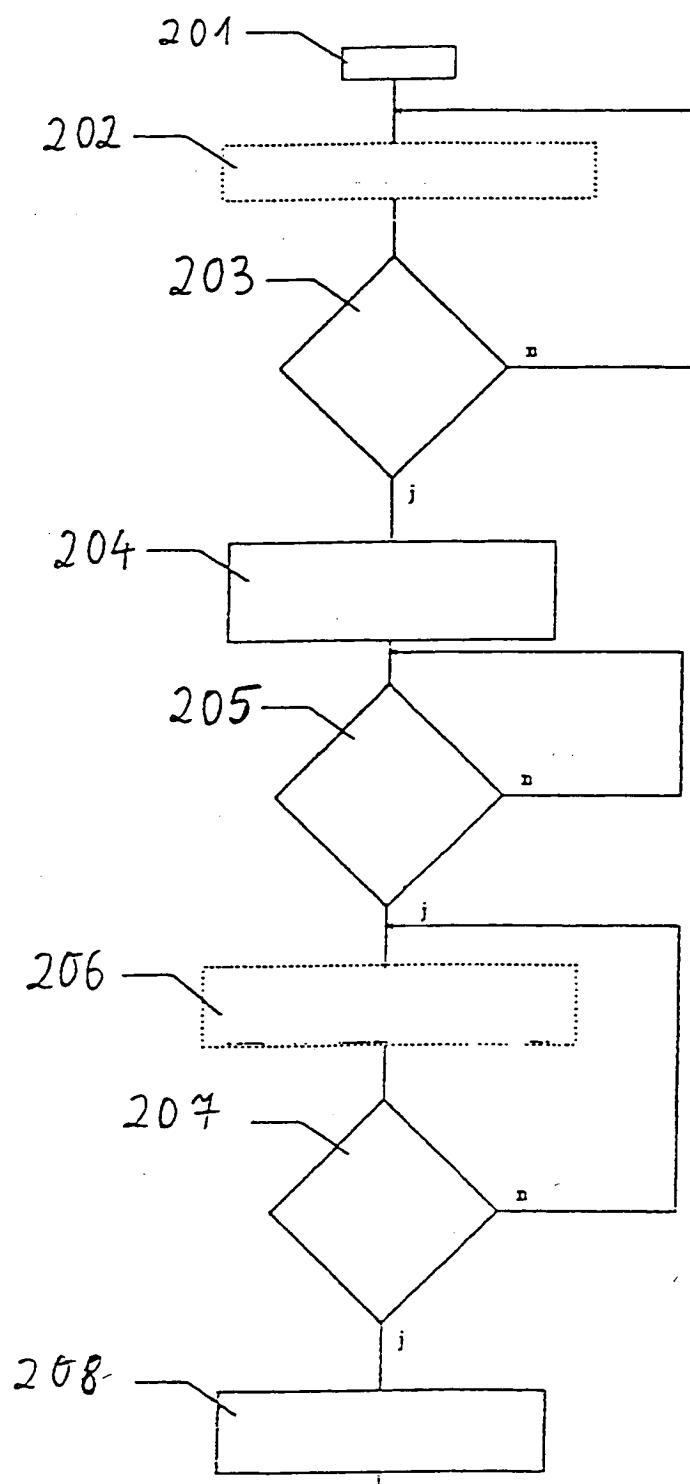


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/EP 99/01146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H02J7/34 H01M8/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H02J B60K H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 775 800 A (WOOD PETER) 4 October 1988 see the whole document ---	1-6
A	DE 44 31 747 A (IMRA EUROP SA) 9 March 1995 see the whole document ---	1-6
A	US 4 839 574 A (TAKABAYASHI) 13 June 1989 see the whole document ---	1-6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 010, 31 October 1997 & JP 09 171831 A (SANYO ELECTRIC CO LTD; NIPPON TELEGR & AMP; TELEPH CORP & LT; NTT & GT;), 30 June 1997 see abstract -----	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 1999

Date of mailing of the international search report

08/07/1999

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moyle, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/01146

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4775800	A	04-10-1988	NONE	
DE 4431747	A	09-03-1995	FR 2709873 A	17-03-1995
			GB 2281642 A,B	08-03-1995
			JP 7153474 A	16-06-1995
			US 5714874 A	03-02-1998
US 4839574	A	13-06-1989	JP 2114084 C	06-12-1996
			JP 8031328 B	27-03-1996
			JP 63276877 A	15-11-1988

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/01146

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H02J7/34 H01M8/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H02J B60K H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 775 800 A (WOOD PETER) 4. Oktober 1988 siehe das ganze Dokument ---	1-6
A	DE 44 31 747 A (IMRA EUROP SA) 9. März 1995 siehe das ganze Dokument ---	1-6
A	US 4 839 574 A (TAKABAYASHI) 13. Juni 1989 siehe das ganze Dokument ---	1-6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 010, 31. Oktober 1997 & JP 09 171831 A (SANYO ELECTRIC CO LTD:NIPPON TELEGR &: TELEPH CORP <:NTT>:). 30. Juni 1997 siehe Zusammenfassung -----	1-6



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/07/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Moyle, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/01146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4775800	A	04-10-1988	KEINE		
DE 4431747	A	09-03-1995	FR	2709873 A	17-03-1995
			GB	2281642 A, B	08-03-1995
			JP	7153474 A	16-06-1995
			US	5714874 A	03-02-1998
US 4839574	A	13-06-1989	JP	2114084 C	06-12-1996
			JP	8031328 B	27-03-1996
			JP	63276877 A	15-11-1988